



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 44 04 970 C 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 29 D 23/20**  
B 65 D 35/08  
B 65 D 35/12  
// (B29K 23:00)

②1 Aktenzeichen: P 44 04 970.6-16  
②2 Anmeldetag: 17. 2. 94  
④3 Offenlegungstag: —  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 23. 2. 95

DE 44 04 970 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Tubex GmbH Tuben- und Metallwarenfabrik, 72414  
Rangendingen, DE

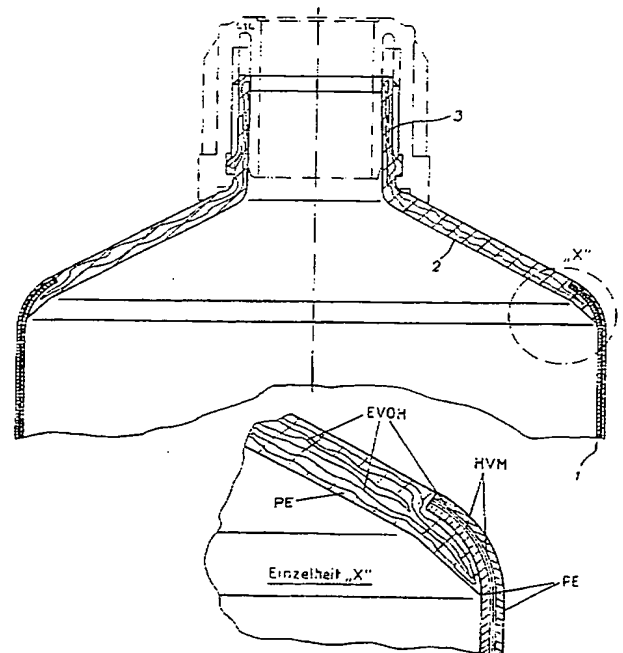
⑦4 Vertreter:  
Charrier, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 86153 Augsburg

⑦2 Erfinder:  
Brösch, Hans, Dipl.-Ing. (FH), 72116 Mössingen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
CH 6 82 480 A5

⑤4 Kunststofftube und Verfahren zum Herstellen einer Kunststofftube

⑤7 Kunststofftuben aus Polyäthylen, deren Tubenmantel eine Sperrschicht aufweist, die ein Hindurchdiffundieren des Tubeninhalts verhindert, werden mit einer Tubenschulter verbunden, die ebenfalls ein Hindurchdiffundieren verhindert. Um dies zu erreichen, wird Polyäthylen mit einer geringen Menge von maximal 10 Gew.-% Äthylenvinylalkohol zur Bildung einer plastischen, teigigen Mischung unter Druck und bei einer Maximaltemperatur von 230°C verknetet. Anschließend wird aus dieser Mischung die Tubenschulter unter hohem Verformungsdruck geformt und mit dem Tubenmantel verbunden.



DE 44 04 970 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Kunststofftube nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Kunststofftube gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 7.

Kunststofftuben, bei denen ein Hindurchdiffundieren des Tubeninhalts oder von Teilen davon durch den Tubenmantel verhindert ist, weisen einen Tubenmantel auf, der aus einer äußeren Schicht aus Polyäthylen, einer inneren Schicht ebenfalls aus Polyäthylen und einer Sperrschicht besteht. Diese Sperrschicht kann aus einer Aluminiumfolie oder aus Äthylenvinylalkohol bestehen. Da Äthylenvinylalkohol mit Polyäthylen keine mechanisch feste Verbindung eingeht, ist es erforderlich, zwischen der Äthylenvinylalkoholschicht und den Polyäthylenschichten Haftvermittlerschichten vorzusehen. Mit einem so hergestellten Tubenmantel wird die Tubenschulter verbunden. Diese Tubenschulter besteht ebenfalls aus Polyäthylen und wird entweder als separates Teil hergestellt und sodann mit dem Tubenmantel verschweißt oder spritztechnisch an den Tubenmantel angeformt.

Nachteilig ist hierbei, daß diese Tubenschultern keine Sperrschichten aufweisen, so daß durch sie ein Hindurchdiffundieren des Tubeninhalts stattfindet.

Nach der CH-682480 weist die Tubenschulter an der Innenseite eine Sperrschicht aus Äthylenvinylalkohol in Folienform auf. Eine solche Schulter wird als separates Teil hergestellt und anschließend mit dem Tubenmantel durch An- oder Aufschmelzen verbunden. Eine solche Sperrschicht ist jedoch kompliziert herstellbar und mit dem Material der Schulter schwer verbindbar.

Es besteht die Aufgabe, ein Verfahren zu schaffen, das eine Tube ergibt, bei der auch die Tubenschulter eine Diffusionssperre aufweist, die jedoch kostengünstig hergestellt werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens und eine nach dem Verfahren hergestellte Kunststofftube sind Gegenstand der weiteren Ansprüche.

Verwendet wird bevorzugt ein Tubenmantel mit einer Sperrschicht aus Äthylenvinylalkohol, einer äußeren und einer inneren Schicht jeweils aus Polyäthylen und Haftvermittlerschichten zwischen der Sperrschicht und den Polyäthylenschichten. Anstelle von Äthylenvinylalkohol als Sperrschicht können auch andere Sperrschichten aufweisende Polyvinylalkohole verwendet werden. Das Verfahren ist in gleicher Weise anwendbar bei einem Tubenmantel, bei dem die Sperrschicht aus Aluminium besteht.

Zur Herstellung der Tubenschulter werden 0,5 bis 1,0 Gew.-% Äthylenvinylalkohol mit 99,5 bis 99 Gew.-% Polyäthylen vermischt und unter Druck und Wärmezufuhr in einem Schneckenextruder plastifiziert. Die Temperatur wird hierbei auf einen Wert gehalten, bei dem die Materialien in den plastischen Zustand übergehen. Unter Verwendung der vorgenannten Materialien beträgt die obere Temperaturgrenze etwa 230°C und liegt bevorzugt im Bereich zwischen 225° und 230°C. Würde das Material spritztechnisch verarbeitet werden, müßte dies dann eine Temperatur von 260°C und höher aufweisen. Am Ende des Plastifizierungsvorgangs hat sich der Äthylenvinylalkohol lamellen- bzw. schlierenförmig im Polyäthylen verteilt, was auf die unterschiedliche Dichte der beiden Materialien zurückzuführen ist.

Von der plastifizierten Mischung aus Äthylenvinylal-

kohol und Polyäthylen wird nunmehr eine solche Menge in ein Werkzeug eingebracht, wie zur Herstellung einer Tubenschulter erforderlich ist. Im Werkzeug befindet sich der obere nach innen bogenförmig verlaufende Rand des Tubenmantels. Das Werkzeug weist eine Form entsprechend der Innen- und Außenform der herzustellenden Schulter auf. Die eingebrachte plastifizierte Mischung wird nunmehr im vorgenannten Temperaturbereich durch Pressen zu einer Schulter umgeformt, wobei die Berührungsbereiche zwischen Tubenmantel und Tubenschulter miteinander verschweißen. Bei den üblichen Tubengrößen wird hierbei auf das Werkzeug eine Kraft von 200 bis 300 kp, entsprechend 2000 bis 3000 N ausgeübt.

Die sich ergebende Tube ist im Schnitt durch den Schulterbereich auf der Zeichnung dargestellt. Sie zeigt, daß der Tubenmantel 1 aufeinanderfolgend aus einer Polyäthylenschicht PE, einer Haftvermittlerschicht HVM, einer Schicht aus Äthylenvinylalkohol EVOH, einer weiteren Haftvermittlerschicht HVM und einer weiteren Polyäthylenschicht PE besteht. Der obere Bereich des Tubenmantels ist eingezogen und im Berührungsbereich mit der Tubenschulter 2 mit dieser verschweißt. Die Tubenschulter 2 weist einen Hals 3 mit einem Gewinde oder einer anderen Form zur lösbaren Verbindung mit einer Verschlusvorrichtung oder mit einem Applikator auf. Die Tubenschulter 2 besteht aus Polyäthylen, in welches lamellen- oder schlierenförmig Äthylenvinylalkohol EVOH eingelagert ist.

Es hat sich gezeigt, daß bei höheren Anteilen an Äthylenvinylchlorid der Tubenhals eine nachlassende mechanische Stabilität aufweist und an den Grenzbereichen zwischen Polyäthylen und Äthylenvinylalkohol sich auflöst. Die gleiche Erscheinung tritt auf, wenn die Mischung bei höheren Temperaturen plastifiziert wird. Dies gilt insbesondere bei Temperaturen, bei denen das Material spritztechnisch verarbeitet werden kann.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Kunststofftube mit einem eine Sperrschicht aufweisenden Tubenmantel aus Polyäthylen, der mit einer Tubenschulter verbunden wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß Polyäthylen mit einer geringen Menge von maximal 10 Gew.-% Äthylenvinylalkohol zur Bildung einer plastischen, teigigen Mischung unter Druck und bei einer Maximaltemperatur von 230°C verknetet wird und aus dieser Mischung die Tubenschulter unter hohem Verformungsdruck geformt und mit dem Tubenmantel verbunden wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kneten in einer Extruderschnecke solange erfolgt, bis der Äthylenvinylalkohol sich im Polyäthylen lamellen- bzw. schlierenförmig verteilt hat.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tubenschulter direkt an den Mantel angeformt wird und im Berührungsbereich mit ihm verschweißt ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Polyäthylen 0,5 bis 1,0 Gew.-% Äthylenvinylalkohol zugesetzt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß während des Knetens und Verformens die Mischung auf eine Temperatur von 225° bis 230°C gehalten wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Verformungswerkzeug bei normal großen Tuben eine Kraft von 2000 bis 3000 N ausgeübt wird.

7. Kunststofftube mit einem eine Sperrschicht aufweisenden Tubenmantel aus Polyäthylen, der mit einer Tubenschulter verbunden ist, gekennzeichnet durch eine Tubenschulter, die aus Polyäthylen besteht, in welchem maximal 10 Gew.-% Äthylenvinylalkohol lamellen- bzw. schlierenförmig verteilt enthalten sind.

8. Kunststofftube nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Tubenschulter direkt am Tubenmantel angeformt und im Berührungsbereich mit dem Mantel mit diesem verschweißt ist.

9. Kunststofftube nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Tubenschulter 0,5 bis 1,0 Gew.-% Äthylenvinylalkohol enthält.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

